

10/519226

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-054696

(43)Date of publication of application : 20.02.2002

(51)Int.Cl.

F16H 1/16  
B62D 5/04  
F16H 55/17  
F16H 55/22  
F16H 57/04

(21)Application number : 2000-241913

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 09.08.2000

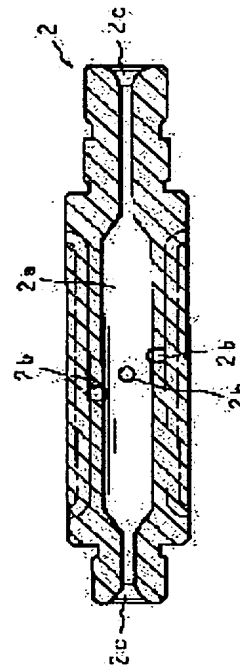
(72)Inventor : NAKAJIMA TERUKAZU  
AKIYAMA TAKAYA

## (54) GEAR AND ELECTRIC STEERING SYSTEM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a gear that can appreciably suppress such a reduction in lubricant in an engagement part as results from the flow of lubricant applied to a tooth portion of the gear, with rotation of the gear, from an axial end of the gear to the outside of the tooth portion along the tooth profile of the gear, and an electric steering system that has the gear.

SOLUTION: A worm 2 has a lubricant sump 2a and lubricant outlets 2b. An engagement part is replenished with a new lubricant substituting for the lubricant that flows, with rotation of the worm 2, from an axial end of the worm 2 to the outside of a tooth portion of the worm 2, by the centrifugal force that passes the new lubricant through the lubricant outlets 2b from the lubricant sump 2a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-54696

(P2002-54696A)

(43) 公開日 平成14年2月20日 (2002.2.20)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームド (参考)
F 1 6 H 1/16		F 1 6 H 1/16	Z 3 D 0 3 3
B 6 2 D 5/04		B 6 2 D 5/04	3 J 0 0 9
F 1 6 H 55/17		P 1 6 H 55/17	Z 3 J 0 3 0
55/22		55/22	3 J 0 6 3
57/04		57/04	L
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-241913(P2000-241913)

(22) 出願日 平成12年8月9日 (2000.8.9)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 中嶋 照和

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72) 発明者 秋山 高也

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

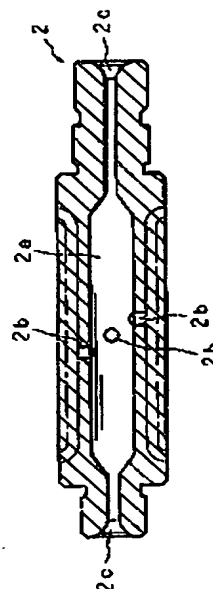
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歯車及び電動式舵取装置

(57) 【要約】

【課題】 歯車の回転に伴い該歯車の歯部に塗布されている潤滑剤が前記歯車の歯形に沿って前記歯車の軸方向の端部から前記歯部の外側へ流動するため啮合部の潤滑剤が減少することを良好に抑制することが可能な歯車及び該歯車を備える電動式舵取装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 ウォーム2に潤滑剤溜まり2a及び潤滑剤流出孔2bを設け、該ウォーム2の回転に伴い前記ウォーム2の軸方向の端部から前記ウォーム2の歯部の外側へ流動する潤滑剤の代わりとなる新たな潤滑剤を遠心力によって前記潤滑剤溜り2aから前記潤滑剤流出孔2bを通過させて啮合部へ供給する。



(2)

特開2002-54696

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 潤滑剤を貯蔵する潤滑剤溜りを内部に備え、該潤滑剤溜りからその表面に至る潤滑剤流出孔が穿設してあることを特徴とする歯車。

【請求項2】 操舵補助用のモータの回転軸に連結されている請求項1に記載の歯車と、該歯車に噛合して前記モータの回転を減速して操舵軸へ伝達する歯車とを備え、前記モータの回転を操舵軸へ伝達して操舵補助することを特徴とする電動式舵取装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、潤滑剤を補給する手段を備える歯車、及び該歯車を備える電動式舵取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電動式舵取装置は、操舵軸に連なる入力軸と、前記操舵軸に加わる操舵トルクの作用により揺れるトーションバーを介して前記入力軸に連結されている出力軸とを備える操舵軸と、前記出力軸及び入力軸の回転方向への相対変位により操舵トルクを検出するトルクセンサと、該トルクセンサの検出結果に基づいて操舵トルクの作用方向に該操舵トルクの大きさに応じた回転力を発する操舵補助用のモータと、該モータの出力を前記操舵軸へ伝達する減速歯車機構とを備える。

【0003】図4は、従来の電動式舵取装置の減速歯車機構及びモータ部分の構成を示す、操舵軸に垂直な断面図である。

【0004】図中1はウォーム歯車式の減速歯車機構であり、該減速歯車機構1はウォーム2とウォームホイール3とを備える。ウォーム2の歯部21は円筒ネジ状であり、該歯部21の軸方向の両端に夫々軸部を有する。該軸部の一端は操舵補助用のモータ4の出力軸に連結されている。

【0005】ウォームホイール3の歯部31及びウォーム2の歯部21には、経年的に増大する磨耗を抑制するため、粘性の高い潤滑剤（例えばグリース）が塗布されている。

【0006】以上の構成において、モータ4の回転がウォーム2へ伝達され、該ウォーム2の歯部21とウォームホイール3の歯部31との噛合位置が変わるとき、予め前記歯部21及び前記歯部31に塗布されている潤滑剤が歯底部から歯先部へ掻き出され、前記歯部21及び前記歯部31が噛合する噛合部の近くの潤滑剤量が一時的に多くなるが、該潤滑剤はその粘性によって前記歯部21及び前記歯部31に保持される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記歯部21及び前記歯部31に塗布されていた潤滑剤の量は経年的に減少するため、噛合部の潤滑剤が不足して起こる潤滑不良によって、異音が発生し、その歯部21、31の

2

磨耗量が多くなって歯車の寿命が低下する。

【0008】前述の潤滑剤の量が減少することの原因を追求した結果、前記ウォーム2の回転に伴って前記歯部21に塗布されている潤滑剤に前記歯部21の歯形に沿って歯すじ方向へ流動しようとする力が加わり、前記ウォーム2の歯部21と前記ウォームホイール3の歯部31との噛合位置が変わることによって噛合部の近くの潤滑剤量が一時的に多くなったとき、この潤滑剤量が多くなっている部分の潤滑剤が歯部21の歯形に沿って歯すじ方向へ流動することになり、しかも、円筒ネジ状であるウォーム2の歯部21は歯すじがネジ状であるため、前述の流動によって潤滑剤の一部が前記歯部21の歯すじに沿って軸方向へ分散し、やがて前記歯部21の軸方向の両端部から前記歯部21の外側へ移動することになり、そのため噛合部に塗布された潤滑剤の量が漸次減少するという知見を得た。

【0009】本発明は斯かる知見に基づいてなされたものであり、その内部に潤滑剤を貯蔵する潤滑剤溜りを備え、該潤滑剤溜りからその表面に至る潤滑剤流出孔を設けることによって潤滑剤の流動による噛合部の潤滑剤不足を解消することが出来る歯車、及び該歯車を備える電動式舵取装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】第1発明に係る歯車は、潤滑剤を貯蔵する潤滑剤溜りを内部に備え、該潤滑剤溜りからその表面に至る潤滑剤流出孔が穿設してあることを特徴とする。

【0011】第1発明においては、潤滑剤溜りに貯蔵された潤滑剤が歯車の回転によって生じた遠心力によって前記潤滑剤溜りから潤滑剤流出孔を突き抜けて前記歯車の表面である歯部へ流出するため、前記歯車の歯部に塗布される潤滑剤が該歯車の回転に伴って歯部の外側へ流出し噛合部における潤滑剤が減少することに対し、新たな潤滑剤を歯部に補給することが出来る。

【0012】第2発明に係る電動式舵取装置は、操舵補助用のモータの回転軸に連結されている請求項1に記載の歯車と、該歯車に噛合して前記モータの回転を減速して操舵軸へ伝達する歯車とを備え、前記モータの回転を操舵軸へ伝達して操舵補助することを特徴とする。

【0013】第2発明においては、流出した潤滑剤に代わる新たな潤滑剤を歯部へ補給する歯車を備える電動式舵取装置が、噛合部の潤滑剤を長期間にわたって有効に保有出来るため、噛合部の潤滑剤が不足して起こる潤滑不良によって異音が発生し、その歯部の磨耗量が多くなって歯車の寿命の低下を緩和することが出来る。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

【0015】図1は、本発明に係る歯車を備えた電動式舵取装置の減速歯車機構及びモータ部分の構成を示す、

(3)

特開2002-54696

3

操舵軸に垂直な断面図であり、図2は、本発明に係る歯車の拡大断面図、図3は本発明に係る電動式舵取装置の縦断面図である。

【0016】図中1はウォーム歯車式の減速歯車機構であり、該減速歯車機構1はウォームハウジングHに収容され、ウォーム2とウォームホイール3とを備える。

【0017】ウォーム2は円筒ウォームであり、出力軸8の軸心と直交するように配置されている。前記ウォーム2は円筒ネジ状である歯部21を有し、該歯部21の軸方向の両端に夫々軸部22、22を有する。該軸部22、22は軸受B、Bにより回転自在に支承されており、一端の軸部22は操舵補助用のモータ4の出力軸4aに連結されている。

【0018】ウォームホイール3は、外周上に備わる歯部31が前記歯部21の中央に噛合するよう前記出力軸8の中間に嵌合固定される。

【0019】該歯部31及び前記歯部21には粘性が高い潤滑剤（例えばグリース）が塗布される。

【0020】更に前記ウォーム2は、潤滑剤が貯蔵されている潤滑剤溜り2aを歯部21の軸方向の中央内部に備え、また、前記潤滑剤溜り2aから前記歯部21表面に至る潤滑剤流出孔2b、2b、…が四等配に穿設されており、該潤滑剤流出孔2b、2b、…は前記歯部21表面の軸方向中央の歯底部に開口している。また、軸方向端部に開口し、軸芯部を通過して前記潤滑剤溜り2aに至る潤滑剤注入孔2c、2cが備えられている。

【0021】前記ウォーム2には、予め潤滑剤注入器具（例えばグリースガン）を用いて前記潤滑剤注入孔2c、2cから前記潤滑剤溜り2aへ潤滑剤が注入される。

【0022】前記操舵軸は、前記出力軸8がトーションバー7を介して入力軸6に連結されて構成され、該入力軸6は操舵輪5に連結されている。更に、前記操舵軸にトルクセンサ9が取り付けられ、該トルクセンサ9の検出結果に基づいて図示しないモータ制御回路が操舵補助用のモータ4を制御する。

【0023】以上詳述した電動式舵取装置の構成において、操舵輪5に操舵トルクが加えられたとき、前記トルクセンサ9が前記入力軸6及び出力軸8の回転方向への相対変位量により前記操舵トルクを検出する。前記モータ4は前記トルクセンサ9の検出結果に基づいて前記操舵トルクの作用方向に該操舵トルクの大きさに応じた回転力を発する。前記モータ4の回転がウォーム2へ伝達されて該ウォーム2が回転し、該ウォーム2の回転に伴って歯部21に塗布される潤滑剤が歯部21の外側へ流動し噛合部における潤滑剤が減少することに対し、ウォーム2の回転に伴って生じた遠心力によって潤滑剤溜り2a内部の潤滑剤が該潤滑剤溜り2a内部から潤滑剤流出孔2b、2b、…を連り抜けて前記噛合部まで移動する。即ち、流動し減少した潤滑剤の代わりとなる新たな

4

潤滑剤が前記噛合部に供給される。そのため、前記ウォーム2を備える電動式舵取装置は、噛合部の潤滑剤を長期間にわたって有効に保有出来る。

【0024】なお、潤滑剤流出孔2b、2b、…は、潤滑剤の供給速度、必要な補給量等の条件によって、潤滑剤流出孔2b、2b、…の開口位置を噛合部の歯の側面に設けても良く、また、配置数を5以上としても4未満としても良い。

【0025】ウォーム2に潤滑剤注入器具を用いて潤滑剤を注入する場合、一方の潤滑剤注入孔2cから潤滑剤溜り2aへ潤滑剤を注入する。このとき、もう一方の潤滑剤注入孔2cの開口部からは、前記潤滑剤溜り2a内部の空気が噴出するため、該潤滑剤溜り2a内部に十分に潤滑剤を注入することが出来る。前記ウォーム2を電動式舵取装置に組み付けた後、前記潤滑剤溜り2a内に潤滑剤を供給する場合は、前記電動式舵取装置を分解して前記ウォーム2を取り出し前述の方法で再び潤滑剤を注入するが、前記ウォーム2の一方の潤滑剤注入孔2c付近のウォームハウジングHに開閉可能な蓋部を設け、該蓋部を開けることで前記潤滑剤注入孔2cの開口部から潤滑剤を注入出来るよう構成しても良い。また、潤滑剤注入孔2c、2cは、軸部22の他の位置に開口しても良く、歯部21に設けても良い。

【0026】以上説明した実施の形態の歯車は、円筒ウォームのみならず、鼓型ウォームであってもよく、また、すぐば又はまがりばを有するハイポイドビニオンであっても良い。

【0027】また、本発明の歯車は、電動式舵取装置の減速歯車機構以外の歯車機構に備えても良い。

【0028】

【発明の効果】以上詳述した如く本発明の歯車及び電動式舵取装置によれば、歯車に潤滑剤溜まり及び潤滑剤流出孔を設けることで、前記歯車の回転によって流動し噛合部から歯部の外側へ移動する潤滑剤の代わりとなる新たな潤滑剤が遠心力により前記潤滑剤溜りから前記潤滑剤流出孔を通過させて前記噛合部へ補給されることとなり、噛合部の潤滑剤が減少することを防止出来る。そのため、潤滑剤が歯部に十分に塗布され、潤滑剤の減少によって促進されていた歯車及び該歯車に噛合する歯車の摩耗が抑制され、歯車機構の耐久性が増加する。

【0029】また、潤滑剤の減少によって促進されていた歯車及び該歯車に噛合する歯車の摩耗が抑制されることにより、バックラッシュによる異音発生の防止が可能となる等、本発明は優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る歯車を備えた電動式舵取装置の減速歯車機構及びモータ部分の構成を示す、操舵軸に垂直な断面図である。

【図2】本発明に係る歯車の拡大断面図である。

【図3】本発明に係る電動式舵取装置の縦断面図であ

(4)

特開2002-54696

5

5

る。

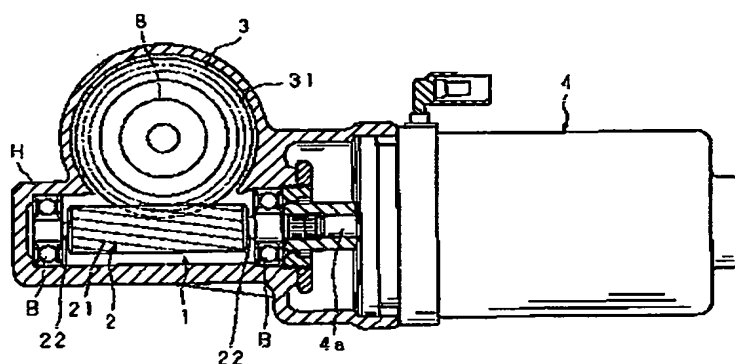
【図4】従来例における電動式舵取装置の減速歯車機構及びモータ部分の構成を示す、操舵軸に垂直な断面図である。

【符号の説明】

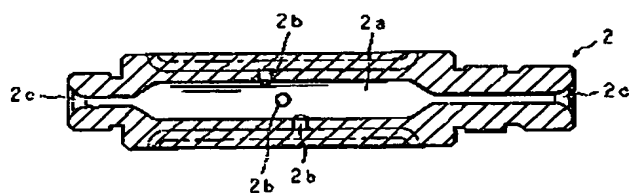
1 減速歯車機構  
2 ウォーム  
21 歯部  
22 軸部

\* 2a 潤滑剤入り  
2b 潤滑剤流出孔  
2c 潤滑剤注入孔  
3 ウォームホイール  
31 歯部  
4 モータ  
4a モータの出力軸  
B 軸受  
\* H ウォームハウジング

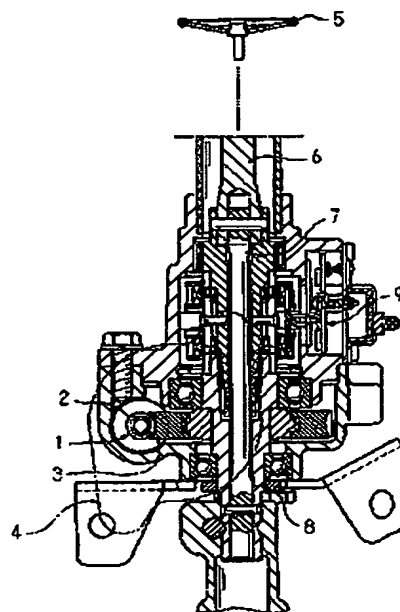
【図1】



【図2】



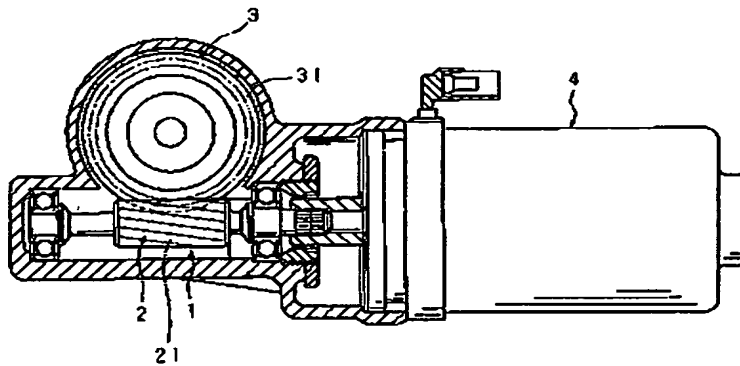
【図3】



(5)

特開2002-54696

【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D033 CA04

3J009 DA15 EA06 EA19 EA32 EC02

FA08 FA14

3J03G AC01 BA01 BA03 BB16 BC02

CA10

3J063 AB02 AC01 BA11 CA01 CB13

XD03 XD17 XD33 XD46 XD72

XE15 XF14